



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑧7 EP 0 568 590 B1

⑩ DE 692 18 409 T 2

⑤1 Int. Cl.⁶:
A01 J 5/04

②1 Deutsches Aktenzeichen:	692 18 409.0
⑧6 PCT-Aktenzeichen:	PCT/SE92/00021
⑧6 Europäisches Aktenzeichen:	92 903 725.7
⑧7 PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 92/12625
⑧6 PCT-Anmeldetag:	15. 1. 92
⑧7 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	6. 8. 92
⑧7 Erstveröffentlichung durch das EPA:	10. 11. 93
⑧7 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	19. 3. 97
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt:	10. 7. 97

DE 692 18 409 T 2

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
25.01.91 SE 9100242

⑦3 Patentinhaber:
Alfa-Laval Agriculture International AB, Tumba, SE

⑦4 Vertreter:
H. Ruschke und Kollegen, 81679 München

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:
DE, DK, ES, FR, GB, NL, SE

⑦2 Erfinder:
LIND, Ole, S-147 41 Tumba, SE; ÖRNERSFORS,
Benny, S-175 64 Järfälla, SE; GRIMM, Hartmut,
D-7000 Stuttgart 1, DE; RABOLD, Karl, D-7170
Schwäbisch Hall, DE

⑤4 MELKVERFAHREN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 692 18 409 T 2

EU 272 HJ

Anmeldung Nr. 92 903 725.7

Patent Nr. 0 568 590

ALFA-LAVAL AGRICULTURE INTERNATIONAL AB

Farm Center, P.O. Box 39

S-14721 Tumba (SE)

Melkverfahren

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Melken eines Tieres unter Verwendung einer Melkmaschine, die mindestens einen Zitzenbecher mit einem darin befindlichen Zitzengummi umfaßt, sowie eine Pulschammer, die zwischen dem Zitzenbecher und dem Zitzengummi definiert ist. Es gibt eine Einrichtung, um die Pulschammer einem pulsierenden Druck zu unterwer-

fen, der zwischen einem ersten Druck und einem zweiten Unterdruck variiert, der kleiner ist als der erste Druck. Jeder Puls des pulsierenden Drucks umfaßt eine Druckminderungsphase, während der der pulsierende Druck vom ersten Druck auf den zweiten Druck absinkt, und eine Druckanstiegsphase, während der der pulsierende Druck vom zweiten Druck auf den ersten Druck ansteigt. Es wird eine Einrichtung bereitgestellt, um das Innere des Zitzengummis dem zweiten Unterdruck auszusetzen, wodurch der Zitze des Tieres Milch entzogen wird. Das Melken des Tieres umfaßt in Reihenfolge eine anfängliche Massageperiode, während der der Milchfluß einsetzt, eine Hauptflußperiode, während der der Milchfluß zuerst auf einen Hauptfluß ansteigt und dann bei diesem Hauptfluß verbleibt, eine Flußabnahmeperiode, während der der Milchfluß zuerst bei der Menge des Hauptflusses verbleibt und dann abnimmt, und eine Flußendeperiode, während der der Milchfluß aufhört.

Beim mechanischen Melken ist es wünschenswert, daß das Melken jedes Tieres, wie z.B. einer Kuh, schnell geschieht, damit die Melkmaschine effizient genutzt wird. Je schneller jedoch der Melkvorgang durchgeführt wird, desto mehr Milch verbleibt am Ende des Melkvorgangs im Euter. Diese verbleibende Milch, bekannt als „Restmilch“, muß durch manuelle Betätigung der Melkmaschine entzogen werden, was arbeitsintensiv ist. Alternativ wird die Restmilch einfach bis zum nächsten Melken im Euter belassen, was zu einer Verringerung der entzogenen Milch führt. Außerdem hat ein schnelles Melken zur Folge, daß die Zitze periodisch, besonders beim Ende des Melkens, zu schnell behandelt wird, was zu Verletzungen der Zitze führen und die Gesundheit des Euters verschlechtern kann.

In der US-PS A-4391221 wird ein Verfahren zum Melken eines Tieres beschrieben, bei dem die Zitze vor dem eigentlichen Melkbetrieb während einer

Stimulationsphase in einem vorherbestimmten Intervall stimuliert wird. Während der Stimulationsphase wird keine Milch entzogen, der maximale Unterdruck, dem die Pulschammer bei jedem Puls ausgesetzt ist, beträgt weniger als die Hälfte von dem, der während des Milchentzugs angewandt wird, die Pulsfrequenz ist ein Vielfaches derjenigen während des Milchentzugs, und der Druck steigt und fällt während jedes Pulses mit einer geringeren Rate als während des Milchentzugs.

Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Melkverfahren bereitzustellen, das einen ziemlich schnellen Milchentzug ermöglicht, die Restmilch reduziert und zu einem sanften Umgang mit den Zitzen der Kuh führt.

Dieses Ziel wird erreicht durch eine Methode von der Art, wie sie eingangs beschrieben wurde und die gekennzeichnet ist durch das Betreiben der Melkmaschine, um den pulsierenden Druck mindestens während einer der Druckabnahmeperioden oder der Druckanstiegsperioden von jedem Puls mindestens während der Massageperiode, der Flußabnahmeperiode und der Flußperiode mit einer geringeren Rate zu ändern, als während der Hauptflußperiode.

Als Folge bewegt sich der Zitzengummi beim Öffnen und/oder Schließen des Inneren des Zitzengummis während jeder der Melkperioden langsamer. Ein langsames Öffnen des Inneren des Zitzengummis bedeutet, daß die Zitze mehr Zeit hat, um sich radial auszudehnen und ihren Reibungskontakt mit dem Zitzengummi aufrechterhält, wodurch verhindert wird, daß der Zitzenbecher nach oben auf die Zitze in Richtung Euter rutscht und eine Abdrückung des milchleitenden Inneren der Zitze nah am Euter verursacht. Ein solches Verrutschen des Zitzenbeckers erschwert das Melken und führt zu einem Anstieg der Restmilch. Ein langsames Schließen des Inneren des Zitzengummis bedeutet, daß die Zitze sanfter vom Zitzengummi behandelt wird.

Während der Hauptflußperiode, wo die größere Menge an Milch entzogen wird, wechselt der pulsierende Druck in der Pulschammer mit einer normalen Rate, das bedeutet, daß das gesamte Melken immer noch relativ schnell durchgeführt werden kann.

Die Erfindung wird unten näher erklärt unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, worin

- Fig. 1 ein Diagramm ist, das die Stärke des Milchflusses während des Melkvorgangs zeigt,
- Fig. 2-4 drei Diagramme sind, die den zyklischen Druckverlauf in der Pulschammer bei den drei verschiedenen Melkvorgängen nach der Erfindung zeigen, und
- Fig. 5-7 schaubildlich drei alternative Melkmaschinen zeigen, um das Melkverfahren nach der Erfindung durchzuführen.

Im Diagramm nach Fig. 1 wird eine typische Beziehung zwischen Milchfluß Q und Zeit t während des Melkens einer Kuh gezeigt. Während einer einleitenden Massageperiode I zu Beginn werden die Zitzen der Kuh stimuliert, so daß die Milchförderung einsetzt. Danach folgt eine Hauptperiode II, während der der Milchfluß auf den Hauptfluß ansteigt und dann relativ konstant bleibt für einen wesentlichen Teil der Hauptperiode II. Der Hauptperiode II folgt die Milchflußabnahmeperiode III, während der der Milchfluß für eine erste kurze Zeit bei der Größe des Hauptflusses verbleibt und dann stetig abnimmt. Schließlich setzt eine Milchflußendeperiode IV ein, während der der Milchfluß aufhört.

In den Druck/Zeit-Diagrammen nach Fig. 2-4 wird durch eine durchgehende Linie 1 angezeigt, wie der pulsierende Druck in einer Pulschammer eines Zitzenbeckers, der mit einem Zitzengummi versehen ist, zwischen einem hohen Druck P1 und einem niedrigen Druck P2 während eines Pulszyklus variiert. Während einer Öffnungsphase a (siehe Fig. 3) wird der pulsierende Druck vom Wert P1 auf den Wert P2 abgesenkt, was zur Folge hat, daß das Innere des Zitzengummis geöffnet wird und Milch aus der Zitze fließen kann. Während der folgenden Melkphase b (siehe Fig. 2) wird der pulsierende Druck auf dem Wert P2 gehalten, wobei das Innere des Zitzengummis geöffnet gehalten wird. Dann folgt eine Schließphase c, während der der pulsierende Druck gemäß der durchgehenden Linie 1 vom Wert P2 auf den Wert P1 angehoben wird, was dazu führt, daß das Innere des Zitzengummis geschlossen und die Milch daran gehindert wird, aus der Zitze zu fließen. Während einer folgenden Ruhephase d wird der pulsierende Druck auf dem Wert P1 gehalten, wobei das Innere des Zitzengummis geschlossen gehalten bleibt. Ein Pulszyklus, der die Phasen a - d umfaßt, dauert in der Regel zwischen 0,7 und 1,5 Sekunden.

Im Diagramm nach Fig. 2 wird durch eine durchbrochene Linie 2 angezeigt, wie die Öffnungsphase verlängert wird, wenn der pulsierende Druck mit einer geringeren Rate abnimmt als auf Linie 1. Die Verlängerung der Öffnungsphase a bedeutet, daß das Innere des Zitzenbeckers mit einer geringeren Rate geöffnet wird.

Im Diagramm nach Fig. 3 wird durch eine durchbrochene Linie 3 angezeigt, wie die Schließphase verlängert wird, wenn der pulsierende Druck mit einer geringeren Rate ansteigt als auf Linie 1. Die Verlängerung der Schließphase c bedeutet, daß das Innere des Zitzengummis mit einer geringeren Rate geschlossen wird.

Im Diagramm nach Fig. 4 wird durch die durchbrochenen Linien 2 und 3 angezeigt, wie sowohl die Öffnungsphase a als auch die Schließphase c verlängert werden, wenn sich der pulsierende Druck mit einer geringeren Rate ändert als auf Linie 1. (Der pulsierende Druck steigt und sinkt mit einer geringeren Rate.) Somit bedeutet die Verlängerung der Öffnungsphase a und der Schließphase c, daß das Innere des Zitzengummis mit einer geringeren Rate während desselben Pulszyklus geöffnet und geschlossen wird.

Die in Fig. 5 gezeigte Melkmaschine umfaßt einen Zitzenbecher 4 mit einem Zitzengummi 5 und eine Pulschammer 6, die zwischen Zitzenbecher 4 und Zitzengummi 5 definiert ist. Vom Inneren des Zitzengummis 5 führt ein Milchkanal 7 zu einem Behälter 8, dessen Inneres von einer Niederdruckquelle 9 anhand eines Niederdruckkanals 10 einem niedrigen Unterdruck P2 unterworfen wird. Ein Pulsator 11 ist über einen Pulskanal 12 mit der Pulschammer 6 verbunden, über einen Niederdruckkanal 13 mit der Niederdruckquelle 9, und über einen Hochdruckkanal 15 mit einer Hochdruckquelle 14, die einen hohen Druck P1 erzeugt. Die Kanäle 12, 13 und 15 sind mit steuerbaren Ventilen 16, 17 bzw. 18 versehen. Eine Steuereinheit 19 ist mit den Ventilen 16, 17 und 18 verbunden, um diese zu steuern.

Die Melkmaschine nach Fig. 5 wird in der folgenden Weise betrieben. Die Niederdruckquelle 9 unterwirft das Innere des Zitzengummis über den Kanal 10, das Innere des Behälters 8 und den Kanal 7 einem niedrigen Druck P2, während der Pulsator die Pulschammer 6 abwechselnd dem hohen Druck P1 von der Hochdruckquelle 14 über die Kanäle 15 und 12 und dem niedrigen Druck P2 von der Niederdruckquelle 9 über die Kanäle 13 und 12 unterwirft. Wenn der niedrige Druck P2 sowohl in der Pulschammer 6 als auch im Inneren des Zitzengummis (Phase b) vorherrscht, wird das Innere des Zitzengummis

5 vollständig geöffnet, wodurch die Milch aus der Zitze, die in den obigen Zitzenbecher 4 eingeführt wird, über den Kanal 7 zum Behälter 8 fließen kann. Wenn der hohe Druck P1 in der Pulschammer 6 (Phase d) vorherrscht, wird der Zitzengummi durch die resultierende Druckdifferenz zwischen dem Äußeren und dem Inneren des Zitzengummis unterhalb der Zitze abgeflacht, so daß das Innere des Zitzengummis 5 geschlossen wird. Mittels der Steuereinheit 19 und der Ventile 16 - 18 können die Öffnungs- und Schließraten des Zitzengummis 5 während des Melkens optimal gesteuert werden. D.h., sowohl die Öffnungsrate als auch die Schließrate des Zitzengummis können durch Drosselung des Pulskanals 12 mittels des Ventils 16 (Fig. 4) reduziert werden. Als Alternative kann nur die Öffnungsrate des Zitzengummis 5 reduziert werden durch Drosselung des Niederdruckkanals 13 mittels des Ventils 17 (Fig. 2), oder die Verschußrate des Zitzengummis 5 kann reduziert werden durch Drosselung des Hochdruckkanals 15 mittels des Ventils 18 (Fig. 3).

Öffnungsrate oder Schließrate des Zitzengummis, oder alternativ beide, können wahlweise reduziert werden während jeder der Massageperioden I, der Flußabnahmeperiode III und der Flußendeperiode IV. D.h., sowohl die Öffnungsrate als auch die Schließrate des Zitzengummis können während jeder dieser Perioden reduziert werden, was zum besten Schutz vor einem Verrutschen des Zitzenbechers, zum sanftesten Umgang mit der Zitze und zu einer kleinen Menge an Restmilch führt, aber auch zu einer Verlängerung des Melkens, da die Melkphase b und die Ruhephase d (die Erholungsphase der Zitze) während dieser Perioden verkürzt werden. Alternativ kann die Dauer der Ruhephase d normal gehalten werden, indem nur die Öffnungsrate des Zitzengummis 5 reduziert wird, was die Melkzeit etwas verkürzt, aber auch zu einem schlechteren Umgang mit der Zitze führt. Eine weitere Alternative besteht darin, die Öffnungs- und Verschußraten des Zitzengummis nur wäh-

rend der Flußabnahmeperiode II zu reduzieren, was das Risiko eines Verrutschens des Zitzenbeckers wesentlich reduziert. Schließlich besteht eine weitere Alternative darin, die Öffnungsrate des Zitzengummis nur während der Flußabnahmeperiode III und der Flußendeperiode IV zu reduzieren, während die Schließrate des Zitzengummis 5 während der Massageperiode I, der Flußabnahmeperiode III und der Flußendeperiode IV reduziert wird.

Die Melkmaschine nach Fig. 6 unterscheidet sich von der Melkmaschine nach Fig. 5 dadurch, daß die Steuereinheit 19 nur mit einem Ventil 20 verbunden ist, das in einem Verbindungskanal 21 A zwischen der Hochdruckquelle 14 und dem Niederdruckkanal 13 angeordnet ist, und mit einem Ventil 20 A, das in einem Verbindungskanal 21 zwischen der Niederdruckquelle 9 und dem Hochdruckkanal 15 angeordnet ist. Mittels der Steuereinheit 19 und dem Ventil 20 kann über den Verbindungskanal 21 A eine kleine Ableitung von der Hochdruckquelle 14 zum Niederdruckkanal 13 vorgesehen werden, so daß die Druckbelüftung des Pulsraumes 6 durch die Niederdruckquelle 9 mit einer geringeren Rate stattfindet, wodurch das Innere des Zitzengummis 5 mit einer geringeren Rate geöffnet wird. Alternativ kann mittels der Steuereinheit 19 und des Ventils 20 A eine kleine Ableitung vom Hochdruckkanal 15 zur Niederdruckquelle 9 vorgesehen werden, so daß die Druckbelüftung der Pulschammer 6 durch die Hochdruckquelle 14 mit einer geringeren Rate stattfindet, wodurch das Innere des Zitzengummis 5 mit einer geringeren Rate geschlossen wird.

Die Melkmaschine nach Fig. 7 unterscheidet sich von der Melkmaschine nach Fig. 5 dadurch, daß eine Akkumulatorkammer 22 mit dem Pulskanal 12 über einen Kanal 23 verbunden ist, der mit einem Ventil versehen ist, und dadurch, daß eine Akkumulatorkammer 25 mit dem Hochdruckkanal 15 über einen Kanal 26 verbunden ist, der mit einem Ventil 27 versehen ist, und mit

dem Niederdruckkanal 13 über einen Kanal 28, der mit einem Ventil 29 versehen ist, wobei die Steuereinheit 19 mit den Ventilen 24, 27 und 29 verbunden ist. Wenn die Steuereinheit 19 das Ventil 24 während des Melkens öffnet, wird auch die Akkumulatorkammer 22 abwechselnd durch die Druckquellen 9 und 14 druckbelüftet, was dazu führt, daß eine entsprechende Druckbelüftung der Druckkammer 6 mit einer geringeren Rate stattfindet, so daß die Öffnungs- und Schließraten des Zitzenbeckers reduziert werden.

Falls nur eine Verringerung der Öffnungsrate des Zitzengummis 5 erwünscht ist, steuert die Steuereinrichtung 19 die Ventile 27 und 29 während jedes Pulszyklus' so, daß während der a-Phase das Ventil 27 geschlossen ist, während Ventil 29 geöffnet wird, wobei die Akkumulatorkammer 25 mit dem Niederdruckkanal 13 in Verbindung steht. Wenn die b-Phase beginnt, schließt die Steuereinrichtung 19 das Ventil 29 und öffnet dann das Ventil 27, so daß die Akkumulatorkammer 25 von der Hochdruckquelle 14 druckbelüftet wird. Wenn die d-Phase beginnt, wird das Ventil 27 geschlossen, wonach der oben beschriebene Vorgang während des nächsten Pulszyklus' wiederholt wird.

Falls nur eine Verringerung der Schließrate des Zitzengummis 5 erwünscht ist, steuert die Steuereinrichtung 19 die Ventile 27 und 29 während jedes Pulszyklus' so, daß während der c-Phase das Ventil 29 geschlossen ist, während Ventil 27 geöffnet wird, wobei die Akkumulatorkammer 25 mit dem Hochdruckkanal 15 in Verbindung steht. Wenn die d-Phase beginnt, schließt die Steuereinrichtung 19 das Ventil 27 und öffnet dann das Ventil 29, so daß die Akkumulatorkammer 25 von der Niederdruckquelle 9 druckbelüftet wird. Wenn die b-Phase beginnt, wird das Ventil 29 geschlossen, wonach der oben beschriebene Vorgang während des nächsten Pulszyklus' wiederholt wird.

Die Hochdruckquelle 14 in der Melkmaschine nach Fig. 5 - 7 wird in passender Weise vom Atmosphärendruck gebildet.

EU 272 HJ

EU 272 HJ

Anmeldung Nr. 92 903 725.7

Patent Nr. 0 568 590

ALFA-LAVAL AGRICULTURE INTERNATIONAL AB

Farm Center, P.O. Box 39

S-14721 Tumba (SE)

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Melken eines Tieres unter Verwendung einer Melkmaschine, umfassend

mindestens einen Zitzenbecher (4) mit einem darin befindlichen Zitzengummi (5), um eine Zitze des Tieres aufzunehmen;

eine Pulskammer (6), die zwischen dem Zitzenbecher und dem Zitzengummi definiert ist;

eine Einrichtung (9, 11-15), um die Pulskammer einem pulsierenden Druck zu unterwerfen, der zwischen einem ersten Druck und einem zweiten Unterdruck variiert, der kleiner ist als der erste Druck, wobei jeder Puls des pulsierenden Druckes eine Druckminderungsphase (a) umfaßt, während der der pulsierende Druck vom ersten Druck auf den zweiten Druck absinkt, und

eine Druckanstiegsphase (c), während der der pulsierende Druck vom zweiten Druck auf den ersten Druck ansteigt; und

eine Einrichtung (7-10), um das Innere des Zitzengummis dem zweiten Unterdruck auszusetzen, wodurch der Zitze des Tieres Milch entzogen wird, wobei das Melken des Tieres in Reihenfolge aus einer Massageperiode (I) besteht, während der der Milchfluß (Q) einsetzt, einer Hauptflußperiode (II), während der der Milchfluß zuerst auf einen Hauptfluß ansteigt und dann bei diesem Fluß verbleibt, und einer Flußabnahmeperiode (III), während der der Milchfluß zuerst kurz bei der Menge des Hauptflusses verbleibt und dann abnimmt, sowie einer Flußendeperiode (IV), während der der Milchfluß aufhört,

gekennzeichnet durch Betreiben der Melkmaschine, um den pulsierenden Druck mindestens während einer der Druckabnahmephase (a) oder der Druckanstiegsphasen (c) von jedem Puls mindestens während der Massageperiode (I), der Flußabnahmeperiode (III) und der Flußendeperiode (IV) mit einer geringeren Rate zu ändern, als während der Hauptflußperiode (II).

2. Verfahren zum Melken nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Betreiben der Melkmaschine, um den pulsierenden Druck während der Druckabnahmephase (a) von jedem Puls während der Massageperiode (I), der Flußabnahmeperiode (III) oder der Flußendeperiode (IV) mit einer geringeren Rate zu verringern, als während der Hauptflußperiode (II).

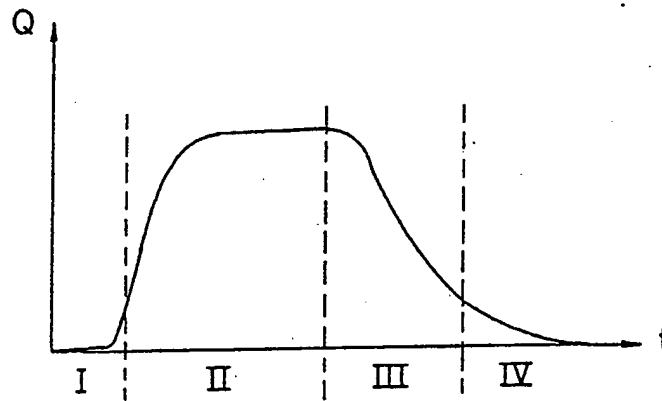
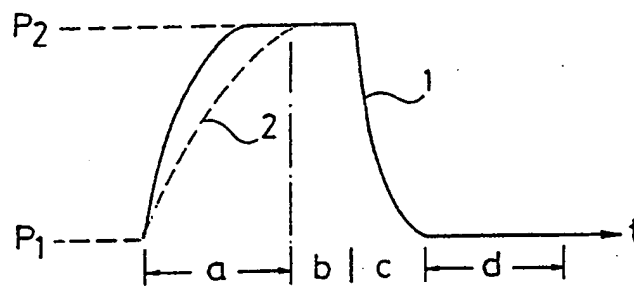
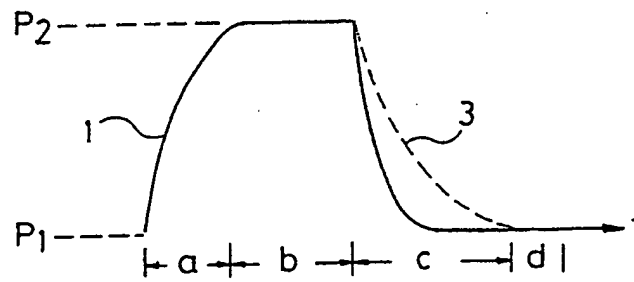
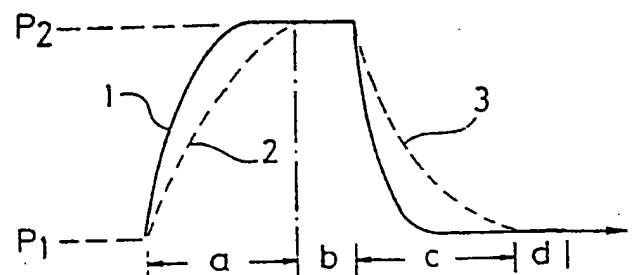
3. Verfahren zum Melken nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch Betreiben der Melkmaschine, um den pulsierenden Druck während der Druckanstiegsphase (c) von jedem Puls während der Massageperiode (I), der Flußabnahmeperiode (III) oder der Flußendeperiode (IV) mit einer geringeren Rate zu erhöhen, als während der Hauptflußperiode (II).

4. Verfahren zum Melken nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Betreiben der Melkmaschine, um den pulsierenden Druck von jedem Puls während der Flußabnahmeperiode (III) mit einer geringeren Rate zu ändern, als während der Massageperiode (I), der Hauptflußperiode (II) und der Flußendperiode (IV).

5. Verfahren zum Melken nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Betreiben der Melkmaschine, um den pulsierenden Druck während der Druckabnahmephase (a) von jedem Puls während der Flußabnahmeperiode (III) und der Flußendperiode (IV) mit einer geringeren Rate zu verringern, als während der Hauptflußperiode (II) und der Massageperiode (I), und um den pulsierenden Druck während der Druckanstiegsphase (c) von jedem Puls während der Massageperiode (I), der Flußabnahmeperiode (III) und der Flußendperiode (IV) mit einer geringeren Rate zu erhöhen, als während der Hauptflußperiode (II).

EU272 HJ

EU272-beschr+anspr

Fig.1Fig.2Fig.3Fig.4

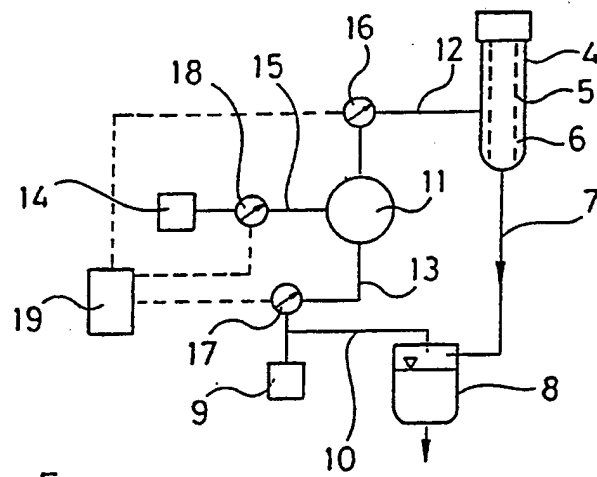


Fig. 5

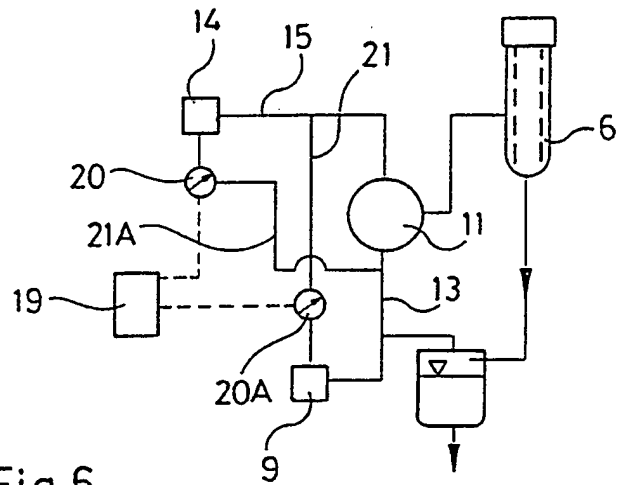


Fig. 6

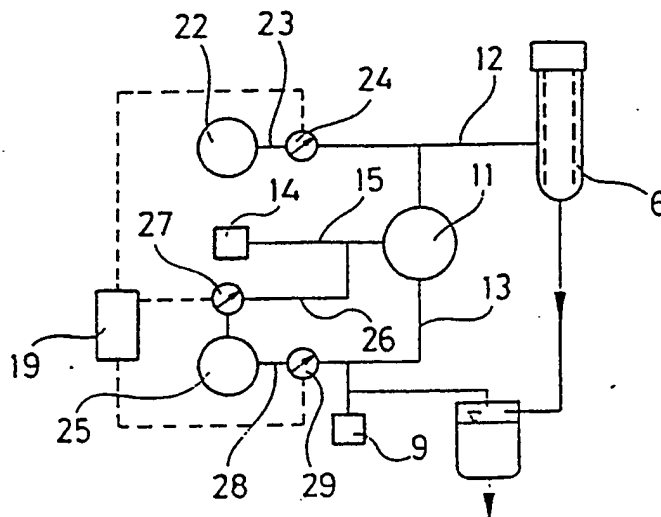


Fig. 7